Aus dem Institut für Veterinär - Anatomie
der Freien Universität Berlin
Direktor Prof. Dr. E. Künzel
Abt. Histologie und Embryologie

DIE MOTORISCHE INNERVATION DER GAUMENSEGELMUSKELN DES HUNDES

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Eingereicht von
KURT HELBER
Tierarzt aus Jungbunzlau

Berlin ~~1967~~ 1968

Aus dem Institut für Veterinär - Anatomie
der Freien Universität Berlin
Direktor Prof. Dr. E. Künzel
Abt. Histologie und Embryologie

DIE MOTORISCHE INNERVATION DER GAUMENSEGELMUSKELN DES HUNDES

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Eingereicht von
KURT HELBER
Tierarzt aus Jungbunzlau

Berlin 1967

Journal Nr. 580

Gedruckt mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen
Fakultät der Freien Universität
in Berlin

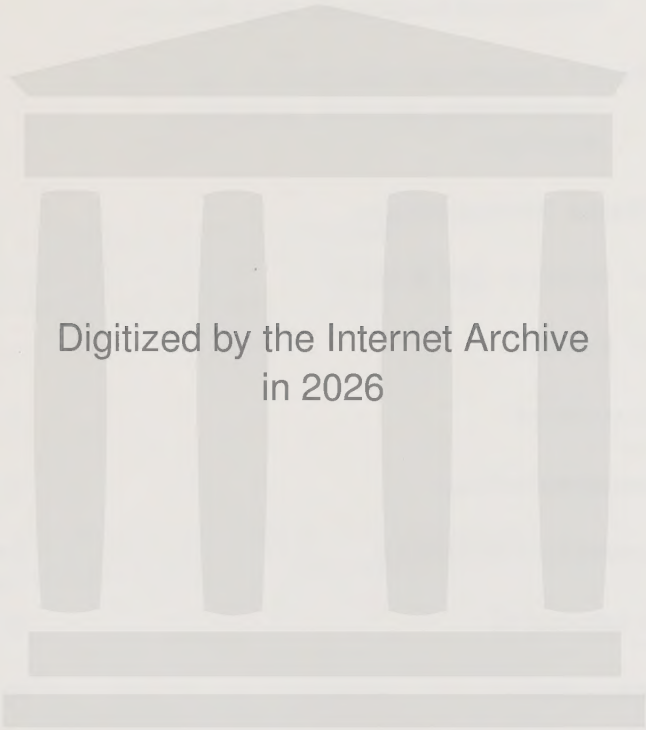
Dekan: Professor Dr. G. Bergmann
Referent: Professor Dr. E. Künzel
Korreferent: Professor Dr. G. Wittke

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Juli 1967
Tag der Promotion: 1. Januar 1968

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

INHALTSVERZEICHNIS

I	Einleitung	1
II	Literatur	1
	a) Die motorische Innervation der Gaumensegelmuskulatur beim Menschen	1
	b) Die motorische Innervation der Gaumensegelmuskulatur beim Haussaugetier	7
III	Eigene Untersuchungen	11
	a) Material und Methode	11
	b) Befunde	11
IV	Diskussion	15
V	Zusammenfassung	16
VI	Literaturverzeichnis	17
	Bildmaterial	23
	Lebenslauf	24


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552705_0039

I EINLEITUNG

Die Anatomie des weichen Gaumens ist in letzter Zeit mehrfach Gegenstand vergleichender Untersuchungen gewesen, wobei vor allem die Gaumensegelmuskulatur berücksichtigt wurde (KÜNZEL, LUCKHAUS und SCHOLZ, 1966; LUCKHAUS und KÜNZEL, 1966; KÜNZEL und LUCKHAUS, 1967). Die vorliegende Arbeit soll diese Untersuchungen ergänzen, da die erweiterten Kenntnisse von den Gaumensegelmuskeln erneut Fragen nach deren Innervation aufgeworfen haben, auf die die Literatur keine eindeutige Antwort gibt. Die Beschreibung der Innervation der Gaumensegelmuskeln von Haussäugetieren basiert in der Regel nicht auf eigenen Untersuchungen der Autoren. Sie ist außerdem in vielen Fällen stark an die entsprechenden humananatomischen Darstellungen angelehnt, die ihrerseits allem Anschein nach auch nicht auf zweifelsfreie Befunde zurückgehen. Aus diesen Gründen war außer der veterinäranatomischen auch die humananatomische Literatur einzubeziehen.

II LITERATUR

a) Die motorische Innervation der Gaumensegelmuskulatur beim Menschen

MECKEL (1748) teilt mit, daß der aus dem Ganglion pterygopalatinum stammende N. palatinus minor zum M. levator veli palatini und zum M. uvulae zieht. Der M. tensor veli palatini dagegen wird vom N. mandibularis versorgt.

Nach SÖMMERING (1798) innerviert der N. palatinus minor ("N. palatinus minor posterior") den M. levator veli palatini sowie den M. uvulae, den M. tensor veli

palatini der N. mandibularis, wie es auch MECKEL angibt.

Dagegen teilen BELL (1821; 1824) und BIDDER (1836) mit, daß die Gaumensegelmuskeln vom N. facialis in Form "reflektomotorischer Fäden" (BIDDER) versorgt werden, die über den N. petrosus superficialis major zunächst zum Ganglion pterygopalatinum und von hier aus zu ihren Erfolgsorganen gelangen.

RABL (1887) erklärt die Ausbreitung des N. facialis entwicklungsgeschichtlich und gibt an, der M. levator veli palatini und der M. uvulae würden als Muskeln des Hyoidbogens vom N. facialis über die Nn. palatini versorgt. Der zum Mandibularbogen gehörige M. tensor veli palatini sei dagegen dem N. mandibularis tributär.

ROUSSET (1922), auf den sich z. B. auch HOVELACQUE (1927) sowie TESTUT und LATARJET (1949) beziehen, berichtet, daß sich der N. palatinus minor, und zwar sein hinterer motorischer Zweig, caudal des Hamulus in zwei parallele Äste spaltet, die jeweils zwei Endzweige bilden. Der äußere dieser Äste hat zwei Endäste, von denen der eine den M. glossopalatinus, der andere den M. palatopharyngicus versorgt. Vom sehr variablen inneren Ast zieht ein Teil der Nervenfasern zum M. levator veli palatini, ein anderer zum M. uvulae. Der M. palatopharyngicus erhält außerdem noch einen Nervenast vom Plexus pharyngicus.

MORITZ (1939) zeigt an mehreren Fällen von Gehirnnervenlähmung, daß der M. levator veli palatini vom N. facialis innerviert wird. Der M. tensor veli palatini soll vom N. glossopharyngicus über das Ganglion oticum versorgt werden. Die Facialisfasern nehmen nach diesem Autor folgenden Weg: Chorda tympani - Ganglion oticum - N. sphenoidalis internus - N. petrosus superficialis major - Ganglion pterygopalatinum - N. palatinus minor - M. levator veli palatini.

REID (1839), VALENTIN (1839), VOLKMANN (1840), van KEMPEN (1842), KRAUSE (1843), TOURTUAL (1844), HEIN (1844), ARNOLD (1851), WOLFERT (1855), RÜDINGER (1868), JACOB (1873), TURNER (1889), CORDS (1910), SPALTEHOLZ (1940; 1954), RAUBER und KOPSCH (1955), BENNINGHOFF (1964) und WALDEYER (1967) lehnen jede Beteiligung des N. facialis an der Innervation der Gaumensegelmuskulatur ab. Im einzelnen führen diese Autoren folgendes aus: REID stellte experimentell am Hund fest, daß der N. vagus mit Ausnahme des M. tensor veli palatini alle Gaumensegelmuskeln versorgt. - VALENTIN gelangte durch Reizung des R. pharyngicus des N. vagus an toten Haussäugetieren zum Schluß, daß der N. accessorius über diesen Vagusast die Schlundkopfmuskeln motorisch versorgt. - VOLKMANN erzielte gleichfalls beim Hund durch Reizung des N. vagus Bewegungen im M. levator veli palatini, im M. uvulae und im M. palatopharyngicus. - Nach van KEMPEN innerviert der N. vagus lediglich den M. palatopharyngicus. - KRAUSE beschreibt neben dem Nervenast des Ganglion oticum zum M. tensor veli palatini auch seiner Ansicht nach sensible Zweige aus dem Ganglion pterygopalatinum an die Gaumensegelmuskeln. Die motorischen Qualitäten werden dem M. levator veli palatini, dem M. uvulae, dem M. palatopharyngicus sowie dem M. tensor veli palatini durch den sogenannten R. pharyngobasilaris, den auch TOURTUAL kennt, vom Plexus pharyngicus zugeführt. - HEIN wies aufgrund experimenteller Untersuchungen nach, daß es bei Reizung der Wurzeln des N. vagus und des N. accessorius frisch getöteter Haustiere (Hund, Schaf, Ziege, Kaninchen) zu Kontraktionen des M. uvulae, des M. levator veli palatini und des M. palatopharyngicus kam. Am M. stylopharyngicus ließen sich Kontraktionen nur bei Reizung des N. glossopharyngicus auslösen. Der M. tensor veli palatini reagierte entsprechend bei Reizung des N. mandibularis. Mit Hilfe anatomischer Untersuchungen am Menschen konnte HEIN seine Experimente bestätigen. Er fand, daß der Plexus pharyngicus einen aufsteigenden Ast an den hinteren Rand des M. levator

veli palatini abgibt und dann zum M. uvulae weiterzieht. An anderer Stelle spricht er allerdings davon, daß ihm die präparatorische Darstellung des zum M. uvulae ziehenden Nervenastes nicht gelang, so daß auf die Innervation dieses Muskels allein aus dem experimentellen Befund geschlossen werden müsse. HEIN fand außerdem, daß der N. palatinus minor nicht nur die Gaumensegeldrüsen innerviert, sondern nach Abgabe eines Astes an den M. levator veli palatini ebenfalls in den M. uvulae zieht. Da jedoch "Bewegungsnerven" verhältnismäßig dick wären und in der Regel in die Muskelmitte einträten, käme diesem zarten Nerven beim Tier keine Bedeutung für die motorische Innervation des M. uvulae zu. Beim Menschen sei wegen der größeren Bedeutung des N. facialis, z. B. für die Sprache, eine motorische Innervation durch einen so zarten Nervenast denkbar. - Auch nach Ansicht ARNOLDs wird der M. levator veli palatini, der M. uvulae, der M. palatopharyngicus sowie der M. glossopalatinus vom N. accessorius versorgt und zwar auf dem Umweg über die Schlundäste des N. vagus und des N. glossopharyngicus.-

WOLFERT beschreibt einen motorischen Ast des Plexus pharyngicus zum M. levator veli palatini. - RÜDINGER sagt, daß der N. musculi tensoris veli palatini teils aus dem N. mandibularis, teils aus dem Ganglion oticum stammt. Der N. glossopharyngicus gibt außer Asten für den Plexus pharyngicus einen R. stylopharyngicus ab. Der R. superior des Plexus pharyngicus versorgt den M. constrictor pharyngis superior; seine Endzweige sind für den M. levator veli palatini und für den M. uvulae bestimmt. - JACOB beschreibt die sehr stark wechselnden Verbindungen zwischen N. vagus und N. glossopharyngicus, die die obere, aus den bogenförmigen Anastomosen des R. pharyngis superior und R. pharyngis inferior bestehende Portion des Plexus pharyngicus bilden helfen. Der R. superior verzweigt sich hauptsächlich in der Gegend des M. constrictor pharyngis superior und des M. constrictor pharyngis medius, während der mehr lateral verlaufende R. inferior größeren Anteil an der Innervation

des M. constrictor pharyngis medius hat und auch den M. palatopharyngicus und den M. stylopharyngicus mitversorgt. Der R. stylopharyngicus des N. glossopharyngicus innerviert außer dem M. stylopharyngicus auch den M. palatopharyngicus. - TURNER kommt zu der Auffassung, daß es nicht genügend Beweise für eine Innervation der Gaumensegelmuskeln durch den N. facialis gibt, sondern daß der N. accessorius über den N. vagus das betreffende Gebiet versorgt. - CORDS fand, daß der M. levator veli palatini von einem Nervenast aus dem Plexus pharyngicus versorgt wird, während sie eine Beteiligung des N. facialis nicht bestätigen konnte. - SPALTEHOLZ schreibt dem Plexus pharyngicus Fasern für den M. uvulae, den M. glossopalatinus und den M. palatopharyngicus zu. - Nach RAUBER und KOPSCH wird der M. tensor veli palatini vom N. pterygoideus medialis innerviert. Der M. levator veli palatini wird ebenso wie der M. palatopharyngicus aus dem Plexus pharyngicus versorgt. Über die Innervation des M. uvulae herrscht nach ihrer Meinung Unklarheit. - Nach BENNINGHOFF und GOERTTLER gibt der N. pterygoideus medialis einen Zweig an den M. tensor veli palatini ab. Der Plexus pharyngicus beteiligt sich an der Innervation des M. glossopalatinus, des M. palatopharyngicus, des M. levator veli palatini sowie des M. uvulae. Der N. glossopharyngicus besitzt einen R. stylopharyngicus und liefert auch kleine Äste an den oberen Schlundkopfschnürer. - Auch WALDEYER sagt, daß der Plexus pharyngicus motorische Fasern zu den Schlundkopfschnürern, den Gaumenbogenmuskeln (M. palatoglossus und M. palatopharyngicus), zu dem M. levator veli palatini und dem M. uvulae schickt. Da der N. glossopharyngicus und der N. vagus zahlreiche Verbindungen untereinander eingehen und mit dem N. sympathicus den Plexus pharyngicus bilden, wäre es bei den Gaumensegelmuskeln nicht möglich, durch Präparation zu entscheiden, von welchem Nerven sie im einzelnen versorgt würden.

HAFFERL (1953) teilt lediglich mit, daß der N. musculi

tensoris veli palatini aus dem N. pterygoideus medialis kommt. Der N. palatinus minor "endet am Gaumen".

LONGET (1849), LUSCHKA (1868), HENLE (1878), SCHWALBE (1881), HYRTL (1884), KOSTANECKI (1891), CLARA (1959) sowie BRAUS und ELZE (1960) halten eine Doppelinnervation der Gaumensegelmuskulatur für möglich: Nach LONGET innerviert der N. glossopharyngicus den M. stylopharyngicus aboralis und beteiligt sich an der Bildung des Plexus pharyngicus. Die motorischen Qualitäten des Plexus, der außer den Schlundkopfschnürern den M. glossopalatinus, den M. palatopharyngicus, den M. levator veli palatini und den M. uvulae versorgt, sollen einerseits vom N. accessorius stammen, andererseits aber auch indirekt über verschiedene Anastomosen aus dem N. facialis zugeführt werden. Die direkte Verbindung des N. facialis verläuft über den N. palatinus minor, dessen beide Endäste den M. levator veli palatini und den M. uvulae innervieren. Der M. tensor veli palatini erhält seinen Nervenast in der bekannten Weise vom N. pterygoideus medialis. - LUSCHKA führt an, daß der M. levator veli palatini und der M. uvulae motorisch vom N. facialis, sensibel dagegen vom N. trigeminus, vom N. glossopharyngicus und vom N. vagus innerviert werden. - HENLE, SCHWALBE, HYRTL und KOSTANECKI stimmen im wesentlichen darin überein, daß der M. levator veli palatini und der M. uvulae einerseits vom N. palatinus minor, andererseits vom Plexus pharyngicus, der außerdem den M. cephalopharyngicus und den M. palatopharyngicus innerviert, versorgt werden. - Nach CLARA erhält der M. levator veli palatini in der schon von MORITZ beschriebenen Weise seine Fasern vom N. facialis. In individuell unterschiedlicher Weise soll der M. levator veli palatini auch vom Plexus pharyngicus innerviert werden. - Nach BRAUS und ELZE wird der M. tensor veli palatini durch einen Ast des Ganglion oticum versorgt. Der N. glossopharyngicus innerviert den M. stylopharyngicus, den M. cephalopharyngicus und den M. palatopharyngicus. Der Plexus pharyngi-

cus versorgt den M. levator veli palatini und den M. uvulae, die nach klinischen Erfahrungen außerdem vom N. facialis innerviert werden sollen.

PERNKOPF (1960) gibt sämtliche der angeführten Meinungen wieder.

Faßt man die Auffassungen aller bisher zitierten Autoren zusammen, so bestehen für die motorische Innervation der einzelnen Gaumensegelmuskeln beim Menschen folgende Möglichkeiten:

M. stylopharyngicus aboralis: N. glossopharyngicus, Plexus pharyngicus.

M. constrictor pharyngis superior s. cephalopharyngicus (dem beim Haussäugetier der M. pterygopharyngicus entspricht): N. glossopharyngicus, Plexus pharyngicus.

M. levator veli palatini: N. glossopharyngicus, N. vagus, N. accessorius, Plexus pharyngicus, N. palatinus minor.

M. uvulae: N. glossopharyngicus, N. vagus, N. accessorius, Plexus pharyngicus, N. palatinus minor.

M. palatopharyngicus: N. glossopharyngicus, N. vagus, N. accessorius, Plexus pharyngicus, N. palatinus minor.

M. tensor veli palatini: N. musculi tensoris veli palatini aus dem N. pterygoideus medialis oder dem Ganglion oticum, Plexus pharyngicus.

5) <u>Die motorische Innervation der Gaumensegelmuskulatur beim Haussäugetier</u>

Nach LEISERING und MÜLLER (1885) ist beim Haussäugetier der R. pharyngicus des N. glossopharyngicus der Bewegungsnerv für die Schlundkopfmuskeln. Er gibt Zweige an den "Gaumensegelmuskel" s. "M. palatinus" ab (Vgl. KÜNZEL, LUCKHAUS und SCHOLZ).

ELLENBERGER und BAUM (1891) geben an, daß der R. pharyngicus des N. glossopharyngicus sich mit einem Ast des R. pharyngicus vom N. vagus verbindet, Anteile an den Plexus pharyngicus abgibt und dann sämtliche Muskeln des Gaumensegels, auch den M. tensor veli palatini, versorgt.

FRANCK (1894) schreibt, daß der N. facialis beim Pferd über den Vidiischen Nerven und den N. palatinus minor und den N. palatinus major den "gemeinschaftlichen Gaumenmuskel" und den M. azygos uvulae innerviert. Der N. pterygoideus internus soll Zweige an den M. tensor veli palatini und den M. levator veli palatini abgeben. Der Plexus pharyngicus versorgt den oberen Schlundkopfschnürer.

CHAUVEAU, ARLOING und LESBRE (1905) erwähnen, daß der N. palatinus minor beim Haussäugetier möglicherweise in den M. palatostaphylin (M. uvulae) und in den M. palatopharyngicus zieht. Der N. pterygoideus internus innerviert den M. tensor veli palatini, der N. glossopharyngicus die Schlundkopfschnürer und den M. stylopharyngicus aboralis.

MARTIN (1915) übernimmt die Ansicht FRANCKs, daß der N. pterygoideus internus Zweige an den M. tensor veli palatini und an den M. levator veli palatini abgibt und daß der 'M. palatinus' vom N. palatinus minor und vom N. palatinus major innerviert wird; der R. pharyngicus des N. glossopharyngicus versorgt den M. palatopharyngicus und den M. pterygopharyngicus.

Bei ELLENBERGER und BAUM (1943) wird der N. palatinus minor als Schleimhautnerv des Gaumensegels angesehen und vermutet, daß er Fasern an den M. levator veli palatini und an den M. tensor veli palatini abgibt, die eventuell zusätzlich vom N. glossopharyngicus versorgt werden. Vom N. glossopharyngicus wird auch der M. stylo-

pharyngicus aboralis motorisch innerviert. Der R. pharyngicus des N. glossopharyngicus soll ferner den "M. palatinus", den M. palatopharyngicus, den M. pterygopharyngicus und den M. keratopharyngicus innervieren und einen Ast an den Plexus pharyngicus abgeben. Der N. vagus soll die Schlundkopfschnürer versorgen.

ZIMMERMANN (1944) berichtet, daß beim Pferd der M. levator veli palatini vom N. facialis und vom N. glossopharyngicus versorgt wird und daß der N. musculi tensoris veli palatini vom N. pterygoideus internus stammt.

Nach BRADLEY (1948) zieht beim Hund der N. palatinus minor mit der A. palatina minor in den weichen Gaumen.

MONTANÉ, BOURDELLE und BRESSOU (1953) teilen mit, daß der N. maxillaris einen N. palatinus abgibt, der N. glossopharyngicus im Pharynx endet und der N. vagus zwei Äste zum Schlundkopf schickt.

Nach SISSON und GROSSMANN (1953) verzweigt sich der N. palatinus minor im weichen Gaumen. Der Plexus pharyngicus versorgt die Muskeln des Gaumensegels mit Ausnahme des M. tensor veli palatini, der vom Ganglion oticum einen Nervenzweig erhält.

SCHWARZE und SCHRÖDER (1965) sagen, daß der N. glossopharyngicus einen N. stylopharyngicus abgibt und daß sich der R. pharyngicus des N. vagus in einen dorsalen und in einen ventralen Ast teilt. Der dorsale Ast innerviert u. a. den M. pterygopharyngicus.

MILLER, CHRISTENSEN und EVANS (1964) geben an, daß der N. palatinus minor beim Hund die Drüsen des weichen Gaumens innerviert. Der N. pterygoideus medialis gibt unmittelbar nach seinem Ursprung zwei kleine Äste ab: einen zum M. tensor tympani und einen zum M. tensor veli palatini, der verhältnismäßig kurz ist und in die Dor-

salseite dieses Muskels zieht. Der N. glossopharyngicus innerviert den M. stylopharyngicus aboralis. Sein R. pharyngicus geht auf die Dorsolateralfläche des M. pterygopharyngicus, verläuft um die rostrale Kante des M. levator veli palatini und verzweigt sich in der Schleimhaut des dorsalen Pharynx. Häufig erhält dieser R. pharyngicus des N. glossopharyngicus einen Zweig vom R. pharyngicus des N. vagus.

Nach DOBBERSTEIN und HOFFMANN (1964) sowie nach KOCH (1965) ist der N. palatinus minor der sensible Nerv des Gaumensegels. Der R. pharyngicus des N. glossopharyngicus enthält motorische und vegetative Qualitäten und versorgt den "M. palatinus", den M. palatopharyngicus und den M. pterygopharyngicus.

Der von den Autoren als R. pharyngicus bezeichnete Nervenast ist nach der üblichen Terminologie ein Teil des R. pharyngicus des N. glossopharyngicus. Zudem erhält er nach meinen Untersuchungen in der Regel einen Zweig vom R. pharyngicus des N. vagus. Die Benennung muß also zu Verwechslungen führen. Da dieser Zweig einen wesentlichen Anteil an der Versorgung der Gaumensegelmuskeln und der Schleimhaut des Gaumens hat, nenne ich ihn in meiner Arbeit im folgenden R. palatinus.
Insgesamt gesehen enthält also die Literatur nur spärliche Angaben über die motorische Innervation der Gaumensegelmuskeln beim Haussäugetier. Die Autoren schildern meist folgende Möglichkeiten, ohne auf tierartliche Unterschiede näher einzugehen:

M. stylopharyngicus aboralis: N. glossopharyngicus.
M. pterygopharyngicus: N. glossopharyngicus, Plexus pharyngicus.
M. levator veli palatini: N. glossopharyngicus, Plexus pharyngicus, N. palatinus minor, N. pterygoideus medialis.
M. uvulae: N. glossopharyngicus, Plexus pharyngicus, N. palatinus minor.

M. palatopharyngicus: N. glossopharyngicus, Plexus pharyngicus.
M. tensor veli palatini: N. pterygoideus medialis, Ganglion oticum, N. palatinus minor.

III EIGENE UNTERSUCHUNGEN

a) MATERIAL UND METHODE

Es wurden 31 im Craniooccipitalgelenk exartikulierte Köpfe ausgewachsener Hunde, zumeist größerer Rassen präpariert. 22 Köpfe wurden mit 10%igem Formol injiziert, 9 Köpfe in frischem Zustand präpariert. Während der Präparation wurde der Unterkiefer entfernt, die Zunge bis zum Basihyoid abgetrennt und der Rest des M. biventer mandibulae in der Nähe seines Ursprunges durchschnitten. Wenn nun der M. stylogiossus abpräpariert wird, liegt der M. stylopharyngicus aboralis frei und kann als Wegweiser zum Auffinden des N. glossopharyngicus benutzt werden. Durchschneidet man das knorpelige Tympanohyoid, dann ist es möglich, den M. stylopharyngicus aboralis nach ventral zu verlagern, um die Äste des Plexus pharyngicus darzustellen. Die in Frage kommenden Nerven wurden stets vom Austritt aus der Schädelhöhle bis zu ihrer Endaufteilung in den Gaumensegelmuskeln dargestellt. Da die Präparation vielfach im submakroskopischen Bereich durchgeführt werden mußte, war die Heranziehung von Lupe (3,5fache Vergrößerung) und Stereomikroskop (12,5fache Vergrößerung) notwendig.

b) BEFUNDE

Im folgenden wurden vor allem die in der Mehrzahl der Fälle gefundenen Nervenverläufe berücksichtigt, so daß etwa die typische Innervation der Gaumensegelmuskeln

geschildert wird. Dort wo die Variabilität kein Prinzip erkennen ließ, wird über Ausnahmen berichtet. Neben der Nervenversorgung der eigentlichen Gaumensegelmuskeln (M. levator veli palatini, M. uvulae, M. palatopharyngicus und M. tensor veli palatini), wurden auch der M. stylopharyngicus aboralis und der M. pterygopharyngicus wegen ihrer Gaumensegelanteile berücksichtigt. Aus topographischen Gründen bot sich in der Schilderung außerdem eine bestimmte Reihenfolge - von caudal nach rostral - an.

1) Der M. s t y l o p h a r y n g i c u s a b o r a l i s besitzt eine Doppelinnervation, an der der R. lingualis des N. glossopharyngicus und Fasern aus dem dorsalen Teil des Plexus pharyngicus beteiligt sind. Der R. lingualis zieht unter Abgabe von Ästen in etwa der Hälfte der Fälle lateral am Muskel vorbei, in den übrigen Fällen durchbohrt er ihn; in einem Fall verlief er medial des Muskels. Die vom Plexus pharyngicus ausgehenden Nervenfäserchen erreichen den M. stylopharyngicus aboralis von medial her im Bereiche seines Ansatzes am Pharynx. Der Plexus pharyngicus besteht im übrigen, wie an dieser Stelle im Hinblick auf unterschiedliche Auffassungen in der Literatur ergänzt sei, aus einem dorsalen und einem ventralen Komplex, die aus manchmal mehrfach vorhandenen Rami pharyngici des N. glossopharyngicus und des N. vagus sowie aus dem Ganglion cervicale craniale entstammenden Anteilen bestehen. Der dorsale Komplex hat ein hauptsächlich rostral gelegenes, der ventrale Komplex ein hauptsächlich caudal gelegenes Innervationsgebiet.

2) Der M. p t e r y g o p h a r y n g i c u s wird durch den dorsalen Teil des Plexus pharyngicus mit kurzen, kräftigen Zweigen in seinem caudalen und mit feinen Ästen aus dem R. palatinus in seinem rostralen Teil versorgt. Diese Fasern ziehen auf die Dorsolateralfläche des Muskels, wo sie sich stark verflech-

ten und verzweigen und in seine Tiefe treten. Teile dieses Geflechtes durchsetzen den M. pterygopharyngicus und dringen in die Lateralfläche der darunter liegenden "Pars obliqua und transversa"(Vgl. KÜNZEL, LUCKHAUS und SCHOLZ) des M. palatopharyngicus ein.

Der R. palatinus, der die bogenförmige Verlaufsrichtung der dorsalen Plexusäste fortsetzt und parallel zur Dorsalkante des M. pterygopharyngicus verläuft und dabei die feinen Ästchen an sie abgibt, zieht weiter zum M. levator veli palatini, zur Pars obliqua des M. palatopharyngicus sowie zum M. uvulae.

3) Der M. l e v a t o r v e l i p a l a t i n i erhält aus dem R. palatinus des Plexus pharyngicus mehrere Zuflüsse, die ihn im dorsalen Drittel seiner Lateralfläche erreichen. Nachdem der R. palatinus den Muskel überquert hat, teilt er sich in zwei dünne Äste für die Schleimhaut medial des Hamulus und für den rostralsten Teil der Pars obliqua des M. palatopharyngicus sowie für den M. uvulae.

Der äußere Ast des N. palatinus minor durchsetzt manchmal das ventrale Drittel des M. levator veli palatini, ohne jedoch Muskeläste an ihn abzugeben.

4) Der M. p a l a t o p h a r y n g i c u s wird sehr unterschiedlich versorgt. Einmal gehen Äste des R. lingualis vom N. glossopharyngicus innerhalb des M. stylopharyngicus aboralis oder auch unmittelbar rostral des Muskels zur Pars transversa und zur Pars obliqua; ein anderes Mal ziehen Zweige des Plexus pharyngicus, die sich im M. pterygopharyngicus verbreiten, durch diesen hindurch in den darunter liegenden M. palatopharyngicus. Es können auch mehrere Plexuszweige direkt den ventralsten Teil des M. pterygopharyngicus durchsetzen und dann in den Muskel ziehen. Der rostralste Teil der Pars obliqua erhält Ästchen von jenem Zweig des R. palatinus, der zum M. uvulae zieht.

Es hat den Anschein, daß der N. palatinus minor nicht

nur Gaumensegeldrüsen und die Schleimhaut im Bereich des Arcus veli palatini innerviert, sondern daß auch die Pars obliqua und die Pars transversa des M. palatopharyngicus von diesem Nerven zusätzlich versorgt werden. Eindeutig ließ sich dieses Verhalten allerdings nicht beweisen, da sich die Drüsen zwischen die Faserbündel der in typischer Weise aufgelockerten Muskelindividuen des Gaumensegels einschieben. Die Aufzweigungen des N. palatinus minor sind zudem derart feinfaserig, daß die präparatorischen Möglichkeiten selbst mit Lupe und Stereomikroskop hier ihre Grenze erreichen.

5) Die Innervation des M. u v u l a e ist besonders schwer zu erfassen. Der R. palatinus, nach Versorgung des M. levator veli palatini und nach Abgabe seines Schleimhautastes nur noch etwa so stark wie ein Sinushaar, verläuft entweder parallel zur rostralen Levatorkante oder auch innerhalb des M. levator veli palatini in ventraler Richtung, um sich nach Abgabe von feinen Ästchen an die rostrale Portion der Pars obliqua des M. palatopharyngicus bäumchenartig von dorsolateral her im M. uvulae zu verzweigen. Diese Eintrittstelle liegt rostral der Levatorschlinge, manchmal aber auch verdeckt unter dem M. levator veli palatini.

Der äußere Ast des N. palatinus minor gelangt zwar in die unmittelbare Nähe des caudalen Endes des M. uvulae, zieht jedoch nicht in ihn hinein, sondern verzweigt sich in den ihm aufliegenden Gaumensegeldrüsen.

6) Der M. t e n s o r v e l i p a l a t i n i wird im Gegensatz zu allen anderen Gaumensegelmuskeln nicht vom Plexus pharyngicus versorgt. Seine Innervation erfolgt vielmehr durch den N. musculi tensoris veli palatini, der aus dem N. pterygoideus medialis abzweigt und in die Dorsolateralfläche des Gaumenspanners eintritt.

IV DISKUSSION

Die vorliegenden Befunde bestätigen, daß der M. s t y l o p h a r y n g i c u s a b o r a l i s des Hundes ebenso wie beim Menschen innerviert wird (HEIN, LONGET, RUDINGER, JACOB, HENLE, HYRTL, BRAUS und ELZE, ELLENBERGER und BAUM). Darüber hinaus zeigen die Befunde aber, daß beim Hund auch noch der Plexus pharyngicus an der Innervation des Muskels beteiligt ist. Bisher hat lediglich JACOB beim Menschen darauf aufmerksam gemacht.

Entgegen ELLENBERGER und BAUM, MILLER, CHRISTENSEN und EVANS sowie DOBBERSTEIN und HOFFMANN wird der M. p t e r y g o p h a r y n g i c u s nicht nur vom N. glossopharyngicus, sondern auch vom N. vagus über dessen R. pharyngicus innerviert, wie es bereits JACOB festgestellt hat.

In bezug auf den M. l e v a t o r v e l i p a l a t i n i konnten weitere Übereinstimmungen in der Innervation bei Mensch und Hund nachgewiesen werden (vgl. KRAUSE, HEIN, WOLFERT, JACOB, SPALTEHOLZ, BENNINGHOFF und GOERTTLER, WALDEYER). Eine Beteiligung des N. facialis über den N. palatinus minor, wie sie von MECKEL, SÖMMERING, RABL, ROUSSET und MORITZ beim Menschen geschildert wird, ist beim Hund nicht festzustellen. Demnach trifft auch die Ansicht von ELLENBERGER und BAUM (1943), daß der Plexus pharyngicus gemeinsam mit dem N. facialis den M. levator veli palatini versorgt, nicht zu. FRANCKs Ansicht, daß der M. levator veli palatini vom N. pterygoideus medialis innerviert wird, ließ sich durch meine Untersuchungen nicht stützen.

Die Tatsache, daß der M. p a l a t o p h a r y n g i c u s beim Hund zweifach, nämlich vom N. glossopharyngicus und vom N. vagus über den Plexus pharyngicus

versorgt wird, wurde bisher noch nicht beschrieben. ELLENBERGER und BAUM sowie DOBBERSTEIN und HOFFMANN schreiben dem N. glossopharyngicus über seinen R. pharyngicus die alleinige Innervation zu.

Der M. u v u l a e des Hundes wird nach meinen Befunden wie beim Menschen (HEIN, ARNOLD, RUDINGER, SPALTEHOLZ, BENNINGHOFF und GOERTTLER, WALDEYER) vom Plexus pharyngicus und zwar über den R. palatinus innerviert. Der N. palatinus minor, der beim Menschen den M. uvulae versorgen soll (MECKEL, SÖMMERING, RABL, ROUSSET), zieht beim Hund nicht in diesen Muskel. Berücksichtigt man entwicklungsgeschichtliche Zusammenhänge, so erscheint eine weitere Innervation des M. uvulae durch den N. facialis denkbar, da nach RABL die Gaumensegelmuskulatur des Menschen dem Hyoid- und Mandibularbogen entstammt. Solche Feststellungen liegen aber für den Hund noch nicht vor. Eine Beteiligung des zweiten Kiemenbogennerven an der Versorgung des M. uvulae konnte präparatorisch nicht erwiesen werden.

V ZUSAMMENFASSUNG

Von den Gaumensegelmuskeln werden der M. stylopharyngicus aboralis, der M. pterygopharyngicus, der M. levator veli palatini, der M. palatopharyngicus und der M. uvulae vom dorsalen Teil des Plexus pharyngicus und dem daraus stammenden R. palatinus versorgt. Der M. stylopharyngicus aboralis wird hauptsächlich vom N. glossopharyngicus, zum geringeren Teil vom Plexus pharyngicus innerviert. Der M. palatopharyngicus wird außer durch den Plexus pharyngicus auch durch den N. glossopharyngicus versorgt. Allein der M. tensor veli palatini wird nicht vom Plexus pharyngicus innerviert, sondern vom N. musculi tensoris veli palatini des N. trigeminus.

VI LITERATURVERZEICHNIS

ARNOLD, F.: Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. II, Abt. 2; Freiburg i. Br.: Herdersche Verlagshandlung 1851.

BELL, Ch. (1821) Zit. n. TURNER (1889).
-- (1824) Zit. n. TURNER (1889).

BENNINGHOFF, A., und K. GOERTTLER: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 7. Aufl., Bd. III; München und Berlin: Urban & Schwarzenberg 1960.

BIDDER, F. (1836) Zit. n. HEIN (1844).

BRADLEY, O.: Topographical anatomy of the dog. 5. ed; Edinburgh and London: Oliver and Boyd 1948.

BRAUS, H., und C. ELZE: Anatomie des Menschen. 2. Aufl., Bd. III; Berlin - Göttingen - Heidelberg: Springer 1960.

CHAUVEAU, A., S. ARLOING et F. -X. LESBRE: Traité d'anatomie compareé des animaux domestiques. 5. ed., tome II; Paris: J. -B. Bailliére et fils 1905.

CLARA, M.: Das Nervensystem des Menschen. 3. Aufl.; Leipzig: A. Barth 1959.

CORDS, Elisabeth: Zur Morphologie des Gaumensegels. Anat. Anz. 37, 305 - 318 (1910).

DOBBERSTEIN, J., und G. HOFFMANN: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Bd. III: Gefäßlehre, Nervensystem, Sinnesorgane, Haut. Leipzig: S. Hirzel 1964.

ELLENBERGER, W., und H. BAUM: Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Berlin: P. Parey 1891. -- Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl.; Berlin: Springer 1943.

FRANCK, L.: Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. 3. Aufl., Bd. II; Stuttgart: Schicknard & Ebner 1894.

HAFFERL, A.: Lehrbuch der topographischen Anatomie. Berlin - Göttingen - Heidelberg: Springer 1953.

HEIN, J. A.: Über die Nerven des Gaumensegels. Arch. Anat. Physiol., (Berlin), 297 - 358 (1844).

HENLE, J.: Anatomie des Menschen. Bd. II, 2; Braunschweig: Vieweg 1878.

HOVELACQUE, A.: Anatomie des nerfs craniens et rachidiens et du système grand sympathique chez l'homme. Paris: G. Doin 1927.

HYRTL, J.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 17. Aufl.; Wien: W. Braumüller 1884.

JACOB, O.: Verbreitung des N. glossopharyngeus im Schlundkopfe und in der Zunge. München: J. J. Lentnersche Buchhandlung (E. Stahl) 1873.

Van KEMPEN (1842) Zit. n. HEIN (1844).

KOCH, T.: Lehrbuch der Veterinäranatomie. Bd. III; Jena: VEB G. Fischer 1965.

KOSTANECKI, K. v.: Zur Morphologie der Tubengaumenmuskulatur. Arch. Anat. Entwickl.-Gesch., 145 - 181 (1891).

KRAUSE, C.F.Th.: Handbuch der menschlichen Anatomie. 2. Aufl., Bd. I; Hannover: Hahnsche Hofbuchhandlung 1843.

KÜNZEL, E., und G. LUCKHAUS: Vergleichend-anatomische Untersuchungen des weichen Gaumens der Säugetiere: Der Gaumenknorpel und der "M. uvulae" des Indischen Elefanten (Elephas maximus). Anat. Anz. 120, 318 - 322 (1967).

KÜNZEL, E., G. LUCKHAUS und P. SCHOLZ: Vergleichend-anatomische Untersuchungen der Gaumensegelmuskulatur. Z. Anat. Entwickl.-Gesch. 125, 276 - 293 (1966).

LEISERING, A.G.T., und C. MÜLLER: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugetiere. 6. Aufl. des E. F. Gurltschen Handbuches der Anatomie. Berlin: A. Hirschwald 1885.

LONGET, F. A.: Anatomie und Physiologie des Nervensystems des Menschen und der Wirbeltiere. Bd. II, übersetzt von J. A. Hein; Leipzig: Brockhaus & Avenarius 1849.

LUCKHAUS, G., und E. KUNZEL: Der M. uvulae der Haussäugetiere. Verh. Anat. Ges., 61. Versig. Basel 1966.

LUSCHKA, H. v.: Der Schlundkopf des Menschen. Tübingen: H. Lauppsche Buchhandlung 1868.

MARTIN, P.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Bd. II, 2: Eingeweide, Gefäße, Nerven, Sinnes- und Hautorgane des Pferdes; Stuttgart: Schickhard & Ebner 1915.

MECKEL, J. F. (1748) Zit. n. HEIN(1844).

MILLER, M.E., G.C. CHRISTENSEN and H.E. EVANS: Anatomy

of the dog. Philadelphia and London: W. B. Saunders 1964.

MONTANÉ, L., E. BOURDELLE et C. BRESSOU: Anatomie régionale des animaux domestiques. Tome IV - carnivores, chien et chat; Paris: J. -B. Bailliére et fils 1953.

MORITZ, W.: Über die Funktion und Innervation der Muskulatur des weichen Gaumens. Z. Anat. Entwickl.-Gesch. 109, 197 - 206 (1939).

PERNKOPF, E.: Topographische Anatomie des Menschen. Bd. III: Der Hals; Wien und Innsbruck: Urban & Schwarzenberg 1952.
-- Topographische Anatomie des Menschen. Bd. IV: Topographische und stratigraphische Anatomie des Kopfes. München - Berlin - Wien: Urban & Schwarzenberg 1960.

RABL, K: Über das Gebiet des N. facialis. Anat. Anz. 2, 219 - 227 (1887).

RAUBER, A., und F. KOPSCH: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. Bd. II: Eingeweide, Nervensystem, Sinnesorgane; Stuttgart: G. Thieme 1955.

REID, J.: An Experimental Investigation into the Function of the Eight Pair of Nerves, or the Glosso-Pharyngeal, Pneumogastric, and Spinal Accessory. Edinburgh Med. J. 134, 109 - 176 (1838).

ROUSSET, J. M.: Description anatomique des nerfs des muscles du voile du palais. Bull. soc. anat. Paris. 19, 225 - 229 (1922).

RÜDINGER, N.: Die Anatomie der menschlichen Gehirnnerven. München: J. G. Cottasche Buchhandlung 1868.

SCHWALBE, G.: Lehrbuch der Neurologie. Bd. II, 2;

in: HOFFMANN, C.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Erlangen: E. Besold 1880.

SCHWARZE, E., und L. SCHRÖDER: Kompendium der Veterinäranatomie. Bd. IV: Nervensystem, Sinnesorgane; Jena: VEB G. Fischer 1965.

SISSON, S., and J.D. GROSSMANN: The anatomy of the domestic animals. 4. ed.; Philadelphia and London: W. B. Saunders 1953.

SOMMERING, S. Th. (1798) Zit. n. HEIN (1844).

SPALTEHOLZ, W.: Handatlas und Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 15. Aufl., 2: Gefäßsystem, Eingeweide, Nervensystem, Sinnesorgane; Amsterdam: Scheltema & Holkema; Zürich und Stuttgart: S. Hirzel 1954.

TESTUT, L., et A. LATARJET: Traité d'anatomie humaine. 9.éd., tome IV: Appareil de la digestion; Paris: G. Doin 1949.

TOURTUAL, C. Th.: Ein bisher unbekanntes Muskelpaar an den hinteren Nasenöffnungen des Menschen. Arch. Anat. Physiol., (Berlin) 452 - 462 (1844).

TURNER, W.: On the innervation of the muscles of the soft palate. J. Anat. Physiol., London, 23, 523 -528 (1889).

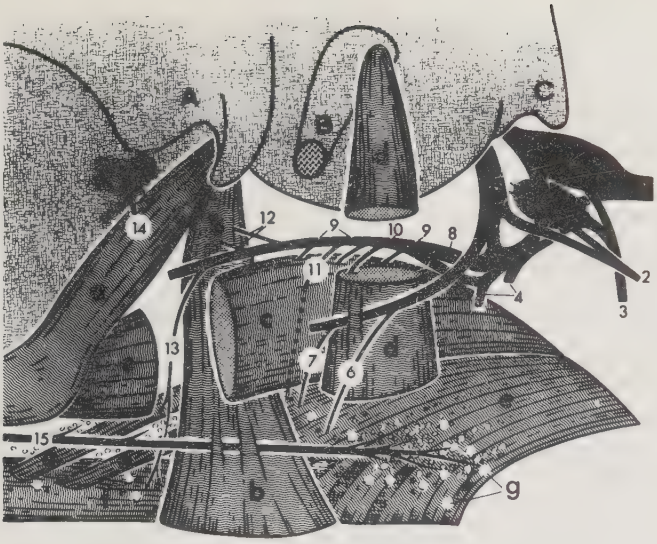
VALENTIN, G.: De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici. Liber primus: De nervis spinalibus et cerebralibus; Bern und St. Gallen: Huber 1839.

VOLKMANN, A.W. (1840) Zit. n. HEIN (1844).

WALDEYER, A.: Anatomie des Menschen. 4. und 5. Aufl., Teil II; Berlin: de Gruyter 1967.

WOLFERT, J.: De nervo musculi levatoris palati. Diss. med., Berlin 1855.

ZIMMERMANN, A.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gaumensegelmuskeln. Közl. összehas. élet kórt. köreböl (Budapest), 32, 417 - 424 (1944).



hema der motorischen Innervation der Gaumensegelmuskeln des Hundes.
Linke Lateralansicht.

Fossa mandibularis; B proximaler Zungenbeinast; C Processus ju-
ılaris; a M. tensor veli palatini; b,b M. levator veli palatini;
c M. pterygopharyngicus; d,d M. stylopharyngicus aboralis; e,e,
M. palatopharyngicus; f M. uvulae; g Gaumensegeldrüsen.
N. trigeminus; IX N. glossopharyngicus; X N. vagus; G_1 Ganglion
ervicale craniale; 1 Truncus vagosympathicus; 2 N. sinus carotici;
N laryngicus cranialis; 4 Äste des ventralen Teils des Plexus
haryngicus; 5 R. lingualis des N. glossopharyngicus; 6,7 Äste
es R. lingualis des N. glossopharyngicus für den M. palatopharyn-
icus; 8 R. palatinus des dorsalen Teils des Plexus pharyngicus;
,9 Äste des R. palatinus für den M. pterygopharyngicus; 10 Ast
es R. palatinus für den M. stylopharyngicus aboralis; 11 Ast des
. palatinus für den M. palatopharyngicus; 12 Äste des R. palatinus
ür den M. levator veli palatini; 13 Ast des R. palatinus für den
. palatopharyngicus und den M. uvulae; 14 N. musculi tensoris
eli palatini; 15 N. palatinus minor.
Zeichnung: G. Luckhaus)

LEBENSLAUF

Am 12. Dezember 1942 wurde ich, Kurt H e l b e r , als Sohn des Lehrers Johannes Helber und seiner Ehefrau Liese geb. Koberg in Jungbunzlau/CSSR geboren.

Im Zusammenhang mit den Kriegsereignissen kam meine Familie nach Unterurbach/Württemberg, wo ich von 1948 bis 1953 die Volksschule besuchte. 1953 trat ich ins Schorndorfer Gymnasium ein und legte dort am 12. April 1962 die Reifeprüfung ab.

Vom Sommersemester 1962 an studierte ich an der Freien Universität Berlin Veterinärmedizin und bestand am 21. April 1964 die Tierärztliche Vorprüfung.

Im Wintersemester 1964/65 immatrikulierte ich mich an der Justus - Liebig - Universität in Gießen und war während dieser Zeit als Famulus an der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik bei Professor Tillmann tätig.

Vom Sommersemester 1965 an studierte ich wieder in Berlin und bestand hier am 24. Januar 1967 das Staatsexamen.